

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
2 octobre 2003 (02.10.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/080425 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **B63B 9/06**,
B63C 3/06

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/00723

(22) Date de dépôt international : 6 mars 2003 (06.03.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/03637 22 mars 2002 (22.03.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
TECHNIP-COFLEXIP [FR/FR]; Immeuble Technip, La
Défense 6, 170, place Henri Régnauld, F-92973 PARIS LA
DEFENSE CEDEX (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **THOMAS**,
Pierre-Armand [FR/FR]; Tour Défense 2000 - Apt 203,
23, rue Louis Pouey, F-92800 PUTEAUX (FR). **TEIEN**,
Pal [NO/NO]; Kallumlia 14, N-1526 MOSS (NO).

(74) Mandataires : **JACOBSON, Claude** etc.; Cabinet
Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex
09 (FR).

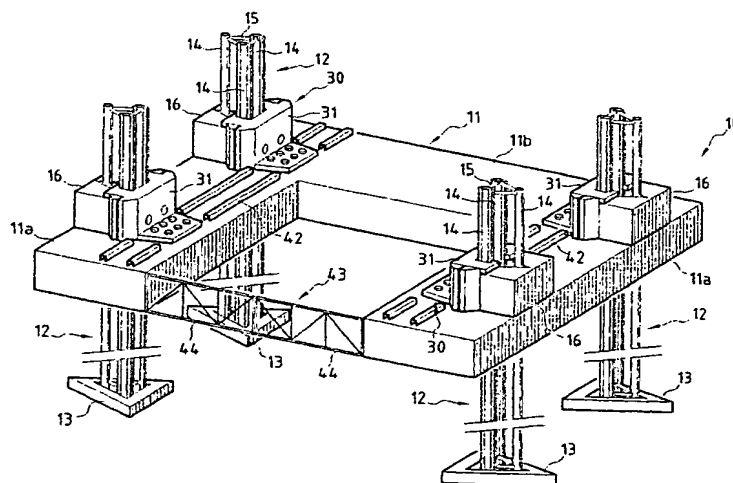
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: STRUCTURE FOR THE TRANSPORT, INSTALLATION AND DISMANTLEMENT OF A BRIDGE OF A FIXED
OIL PLATFORM AND METHOD FOR IMPLEMENTING SAID STRUCTURE

(54) Titre : STRUCTURE DE TRANSPORT, D'INSTALLATION ET DE DEMANTELEMENT D'UN PONT D'UNE PLATE-
FORME PETROLIERE FIXE ET PROCEDE DE MISE EN OEUVRE D'UNE TELLE STRUCTURE



(57) Abstract: The invention relates to a structure for the transport, installation and dismantlement of a bridge (2) of a fixed oil platform (1) for maritime use, characterized in that it comprises a floating U-shaped shell (11) fitted with at least three shell (11) lifting legs (12) adapted so as to rest upon the bottom of the sea, each lifting leg (12) being associated with mechanical displacement means (20), and a shuttle (30) which can be displaced along the lifting legs (12) by the shell (11) and which is applied to the lower surface of the bridge (2) in a support position for said bridge, said shuttle (30) being provided with means (36, 37) for locking on the lifting legs (12). The invention also relates to a method for the transport, installation and dismantlement of a bridge of a fixed oil platform.

[Suite sur la page suivante]

WO 03/080425 A1



eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : L'invention concerne une structure de transport, d'installation et de démantèlement d'un pont (2) d'une plate-forme pétrolière (1) fixe d'exploitation en mer, caractérisée en ce qu'elle comporte une coque (11) flottante en forme de U équipée d'au moins trois jambes de levage (12) de cette coque (11) et adaptées pour prendre appui sur le fond marin, chaque jambe de levage (12) étant associée à des moyens mécaniques (20) de déplacement, et une navette (30) déplaçable le long des jambes de levage (12) par la coque (11) et destinée à être appliquée sur la face inférieure du pont (2) dans une position de support dudit pont, ladite navette (30) étant munie de moyens (36, 37) de verrouillage sur les jambes de levage (12). L'invention concerne également un procédé de transport, d'installation et de démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe.

Structure de transport, d'installation et de démantèlement
d'un pont
d'une plate-forme pétrolière fixe
et procédé de mise en œuvre d'une telle structure

La présente invention concerne une structure de transport, d'installation et de démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe d'exploitation en mer. Elle concerne en outre un procédé de transport, d'installation et de démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe.

Pour l'exploitation pétrolière, il est connu de placer au-dessus d'un gisement pétrolifère, une plate-forme pétrolière fixe qui comprend un pont portant notamment les équipements d'exploitation et les locaux d'habitation. Le pont est soutenu par une colonne support ancrée sur le sol marin.

Jusqu'à présent, il existe deux grandes méthodes de transport, d'installation et de démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe.

La première méthode consiste à utiliser des grues de levage montées sur des barges pour transférer le pont de la plate-forme du bateau de transport sur une superstructure constituée d'une colonne support. Cette méthode qui est jusqu'à maintenant la plus répandue présente des limitations.

En effet, la première de ces limitations est la capacité des grues de levage qui peut imposer de réaliser le pont en plusieurs éléments ce qui augmente de manière importante le coût de fabrication de ce pont et le coût de l'installation et du démantèlement dudit pont de la plate-forme pétrolière.

La seconde limitation réside dans le fait que cette méthode impose d'avoir une fenêtre de temps favorable relativement importante pour pouvoir réaliser cette opération en mer dans de bonnes conditions.

Ainsi, cette méthode est difficilement applicable sans une augmentation considérable du coût dans des zones où les fenêtres de temps sont relativement courtes, comme par exemple la mer du Nord.

La deuxième méthode consiste à installer le pont de la plate-forme pétrolière en un seul bloc sur la colonne support en le faisant flotter au-

dessus de celle-ci. Ensuite, le pont est disposé sur cette colonne support soit par un système de ballastage/déballastage, soit par un système mécanique.

Dans le cas d'un système de ballastage, le pont de la plate-forme est supporté soit par un support flottant constitué par exemple par une barge, des pontons ou par un support flottant en forme de U, soit par l'intermédiaire d'une structure associée à ce support flottant.

Dans le cas où la superstructure peut être ballastée ou déballastée, il est connu d'utiliser pour le démantèlement du pont de la plate-forme pétrolière, le déballastage du support flottant et le ballastage de la superstructure. La superstructure ayant une grande capacité de ballastage, l'opération de démantèlement peut se dérouler relativement rapidement. Dans le cas d'une superstructure ancrée sur le fond marin, seule la capacité de déballastage du support flottant peut être utilisée. Cette capacité étant limitée, l'opération se déroule lentement.

Les systèmes utilisant le ballastage ou le déballastage présentent des inconvénients qui résident principalement dans le fait qu'ils imposent une structure complexe au niveau des caissons ou des pompes et un contrôle très précis de remplissage et de vidage des caissons pour maintenir la stabilité du support flottant pendant l'opération. La vitesse de l'opération dépend de la capacité de ballastage et de délestage de ces caissons des supports flottants qui est généralement relativement faible si bien que la vitesse de l'opération s'en trouve limitée notamment lorsque la superstructure est ancrée sur le fond marin. De plus, au cours de cette opération, les conditions de mer doivent être favorables afin d'effectuer cette opération dans de bonnes conditions.

Une alternative au système de ballastage/déballastage est l'utilisation d'un système mécanique pour monter ou abaisser le pont de la plate-forme pétrolière. Ces systèmes permettent de réaliser l'opération d'installation ou de démantèlement du pont de la plate-forme pétrolière plus rapidement que les systèmes précédemment mentionnés.

A cet effet, il est connu un système qui comprend deux barges supportant le pont de la plate-forme pétrolière par l'intermédiaire de deux structures pivotantes. De plus, un système de treuils et câbles est utilisé pour assurer la

stabilité du système et contrôler la descente et la montée du pont de la plate-forme pétrolière.

En actionnant ces treuils, on contrôle l'éloignement des barges permettant ainsi la montée ou la descente du pont. Mais, ce type de système mécanique présente une stabilité très précaire et il est bien souvent incompatible avec une utilisation en pleine mer.

Un autre système mécanique consiste en un système de pignons crémaillère pour monter ou descendre le pont de la plate-forme pétrolière.

D'une manière générale les systèmes mécaniques utilisés jusqu'à présent pour réaliser l'installation et le démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière sont plus rapides que les systèmes de ballastage ou déballastage, mais ils dépendent des conditions de mer ce qui rend difficile leur utilisation dans des zones où les fenêtres de temps favorables sont relativement courtes.

L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en proposant une structure de transport, d'installation ou de démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe qui est conçu pour faciliter les différentes opérations, tout en permettant d'obtenir un gain de temps important et d'éviter tous risques de pollution de l'environnement et d'augmenter la sécurité du personnel chargé d'effectuer les différentes opérations.

A cet effet, l'invention a pour objet une structure de transport, d'installation et de démantèlement d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe d'exploitation en mer, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- une coque flottante en forme de U équipée d'au moins trois jambes de levage de cette coque et adaptée pour prendre appui sur le fond marin, chaque jambe étant associée à des moyens mécaniques de déplacement, et
- une navette déplaçable le long desdites jambes par la coque et destinée à être appliquée sur la face inférieure du pont dans une position de support dudit pont, ladite navette étant munie de moyens de verrouillage sur les jambes.

Suivant des modes particuliers de mise en œuvre :

- les moyens mécaniques de déplacement comprennent, d'une part, deux plaques opposées, portées par la jambe correspondante et comportant

chacune, sur chaque face latérale, une série de dents et, d'autre part, au moins deux ensembles opposés, portés par la coque et formés chacun par un pignon entraîné en rotation et coopérant avec l'une des séries de dents,

5 - la navette est formée d'au moins trois éléments indépendants, associés chacun à une jambe par des moyens de guidage et comportant des organes de stabilisation latérale du pont dans la position de support de ce pont,

10 - chaque élément de la navette comprend une branche verticale de positionnement sur la coque et comportant, à sa partie supérieure, les moyens de guidage et les moyens de verrouillage et une branche horizontale de support du pont,

 - les moyens de guidage sont formés par deux rebords opposés déterminant chacun avec la branche verticale un logement pour une plaque de la jambe correspondante,

15 - les moyens de verrouillage comprennent au moins une contre-crémaillère déplaçable par au moins un organe d'actionnement entre une position escamotée et une position de blocage en prise sur l'une des séries de dents de la jambe correspondante,

20 - les organes de stabilisation comprennent, pour chaque élément de la navette, au moins un vérin hydraulique ou pneumatique à déplacement horizontal,

 - la coque comporte des rails de glissement horizontal du pont entre la position de support sur les éléments de la navette et une position de stockage en dehors de la structure.

25 L'invention a également pour objet un procédé de démantèlement et de transport d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe d'un site d'exploitation jusqu'à un quai de démontage du pont, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

30 - à disposer au-dessous du pont une structure de transport comportant une coque flottante en forme de U équipée d'au moins trois jambes de levage de cette coque et d'une navette déplaçable le long de ces jambes par ladite coque,

 - à appliquer les jambes de levage sur le fond marin,

- à lever la coque et la navette pour amener ladite navette au contact du pont,
 - à séparer le pont de sa colonne support,
 - à soulever le pont par l'intermédiaire de la coque et de la navette,
 - à verrouiller la navette sur les jambes de levage de la structure et à stabiliser latéralement le pont sur la navette,
 - à abaisser la coque pour l'amener en flottaison,
 - à poursuivre la descente de la coque pour provoquer par réaction la remontée des jambes de levage de la structure,
 - à déplacer la structure supportant le pont pour dégager ledit pont de la colonne support,
 - à appliquer les jambes de levage sur le fond marin et à lever la coque pour l'amener au contact de la navette,
 - à déverrouiller la navette des jambes de levage de la structure,
 - à abaisser la coque supportant la navette et le pont pour l'amener en flottaison,
 - à relever les jambes de levage de la structure,
 - à amener par flottaison la structure supportant le pont jusqu'au quai de démontage,
 - à appliquer les jambes de levage sur le fond pour stabiliser la coque,
 - à libérer le pont de la structure,
 - à assurer la liaison entre la surface de la coque et le quai, et
 - à décharger sur le quai le pont de la plate-forme pétrolière.
- L'invention a aussi pour objet un procédé de transport et d'installation d'un pont d'une plate-forme pétrolière fixe d'un quai jusqu'à un site d'exploitation, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :
- à amener par flottaison à proximité du quai une structure de transport comportant une coque flottante en forme de U équipée d'au moins trois jambes de levage de cette coque et d'une navette déplaçable le long de ces jambes par ladite coque,

- à appliquer les jambes de levage sur le fond pour stabiliser la coque,
 - à assurer la liaison entre la surface de la coque et le quai,
 - à transférer le pont du quai sur la navette de la structure et à stabiliser latéralement le pont sur cette navette,
 - à remonter les jambes de levage,
 - à amener par flottaison la structure jusqu'à proximité du site d'exploitation,
 - à appliquer les jambes de levage sur le fond marin,
 - à soulever le pont par l'intermédiaire de la coque et de la navette,
 - à verrouiller la navette sur les jambes de levage de la structure et à descendre la coque pour l'amener en flottaison,
 - à relever les jambes de levage de la structure,
 - à amener le pont au-dessus d'une colonne support de la plateforme pétrolière et à appliquer les jambes de levage sur le fond marin,
 - à lever la coque pour l'amener au contact de la navette et à déverrouiller ladite navette,
 - à descendre la coque, la navette et le pont pour poser ce pont sur la colonne support,
 - à fixer le pont sur la colonne support,
 - à descendre la coque et la navette pour amener ladite coque en flottaison,
 - à relever les jambes de levage de la structure, et
 - à retirer la structure du site d'exploitation.
- L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :
- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'une plateforme pétrolière fixe en position d'exploitation,
 - la figure 2 est une vue schématique en perspective d'une structure de transport, d'installation et de démantèlement conforme à l'invention,

- la figure 3 est une vue partielle en coupe verticale des moyens mécaniques de déplacement de la structure,

- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne 4-4 de la figure 3,

5 - la figure 5 est une vue schématique en perspective d'un élément de la navette de la structure conforme à l'invention,

- la figure 6 est une vue schématique en coupe verticale des moyens de verrouillage d'un élément de la navette,

- les figures 7A à 7J sont des schémas montrant les différentes étapes du procédé conforme à l'invention.

10 Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une plate-forme pétrolière fixe désignée dans son ensemble par la référence 1 et comprenant un pont 2 pourvu des équipements d'exploitation et des locaux d'habitation habituels. Ce pont 2 est monté sur une colonne support 3 dont la base est ancrée sur le fond marin 4 par des organes d'ancrage 5.

15 Pour assurer le transport, l'installation (commissioning en anglais) et le démantèlement (decommissioning en anglais) du pont 2 de la plate-forme pétrolière fixe 1 d'un site d'exploitation jusqu'à un quai de démontage de ce pont 2 ou inversement, on utilise une structure désignée par la référence générale 10 et représentée à la figure 2.

20 Sur cette figure, les dimensions générales de la structure ainsi que les proportions entre les différents éléments composant cette structure 10 n'ont pas été forcément respectées afin de simplifier la compréhension du dessin.

D'une manière générale, la structure 10 comprend une coque flottante 11 en forme de U équipée de jambes de levage 12 de cette coque 11 et
25 adaptée pour prendre appui sur le fond marin. La coque 11 comporte deux portions latérales 11a et une portion de liaison 11b reliant les deux portions latérales 11a.

Dans l'exemple de réalisation représenté à la figure 2, la coque 11 est équipée de quatre jambes de levage 12 disposées par paire sur chaque
30 branche latérale 11a de ladite coque 11.

Selon une variante, la coque 11 peut être équipée de trois jambes de levage 12 réparties selon un triangle, une jambe 12 étant placée sur chaque portion latérale 11a et une jambe 12 étant placée sur la portion de liaison 11b.

Chaque jambe 12 se termine à son extrémité inférieure par un sabot 13 destiné à prendre appui sur le fond marin 4.

Ainsi que représenté à la figure 2, chacune de ces jambes 12 présente, dans ce mode de réalisation, une section triangulaire. Ces jambes 12 peuvent également présenter une section carrée ou circulaire.

Chaque jambe 12 est formée de trois membrures 14 reliées entre elles par un treillis de poutrelles métalliques 15.

Chaque jambe 12 est associée à des moyens mécaniques de déplacement désignés par la référence générale 20 (figures 3 et 4).

Pour chaque jambe 12, les moyens mécaniques de déplacement 20 sont logés dans une ossature porteuse 16, également appelée par les spécialistes "jack-house", qui est supportée par la coque 11.

Ainsi que représenté sur les figures 3 et 4, les moyens mécaniques de déplacement 20 de chaque jambe 12 comprennent, d'une part, deux plaques opposées 21 portées chacune par une membrure 14 de la jambe 12 correspondante et comportant chacune, sur chaque face latérale, une série de dents 22 formant sur les deux membrures 14 une crémaillère double. Les moyens mécaniques de déplacement 20 comprennent également plusieurs ensembles 25 répartis de part et d'autre de chaque plaque 21, suivant la hauteur de celle-ci. Chaque ensemble 25 comprend un groupe moto-réducteur 26 assurant l'entraînement d'un pignon 27 qui engrène avec une série de dents 22 de la plaque 21 correspondante. Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 3 et 4, les deux séries de dents 22 de chaque plaque 21 sont associées avec huit pignons 27 entraînés chacun en rotation par un groupe moto-réducteur 26.

La structure 10 comporte également une navette désignée par la référence générale 30 qui est déplaçable le long des jambes 12 par la coque 11 et qui est destinée à être appliquée sur la face inférieure du pont 2 de la plateforme pétrolière 1, comme on le verra ultérieurement.

Comme représenté à la figure 2, la navette 30 est composée d'éléments indépendants 31 dont le nombre correspond au nombre de jambes 12 de la structure 10. Ainsi, dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures, la navette 30 se compose de quatre éléments indépendants 31, associés chacun
5 à une jambe de levage 12.

Selon une variante, la navette 30 peut aussi être constituée par un élément en forme de cadre supporté par les jambes de levage 12 à l'aide des moyens mécaniques de déplacement 20.

En se reportant aux figures 3 à 6, on va décrire un élément indépendant 31 de la navette 30, les autres éléments indépendants 31 étant identi-
10 ques.

L'élément 31 comprend une branche verticale 32 de positionnement sur une face latérale de l'ossature porteuse 16 de la coque 11 et une branche horizontale 33 de support du pont 2 au cours de son transport. La branche
15 verticale 32 comporte des moyens de guidage sur la jambe 12 correspondante et des moyens de verrouillage sur cette jambe 12.

Les moyens de guidage sont formés par deux rebords opposés 34 ménagés à la partie supérieure de la branche verticale 32 et s'étendant parallèlement à la branche horizontale 33 de l'élément 31. Chaque rebord 34 déter-
20 mine avec ladite branche verticale 32 un logement 35 pour une plaque 21 de la jambe 12 correspondante. Ainsi, chaque élément 31 est guidé sur la jambe 12 correspondante par les plaques 21.

Les moyens de verrouillage de chaque élément 31 sont formés, comme représenté à la figure 6, par au moins une contre-crémaillère 36 et, de
25 préférence, par au moins une contre-crémaillère 36 pour chaque plaque 21. La contre-crémaillère 36 est déplaçable par au moins un organe d'actionnement 37 et, de préférence, par deux organes d'actionnement 37 constitués par exemple par des vérins hydrauliques ou pneumatiques afin de déplacer la contre-
crémaillère 36 entre une position escamotée et une position de blocage en prise
30 sur l'une des séries de dents 22 de la jambe 12 correspondante. L'ensemble constitué par la contre-crémaillère 36 et les organes d'actionnement 37 est porté par l'élément 31 au moyen d'organes de fixation appropriés, non représentés.

De plus, chaque élément 31 de la navette 30 est pourvu d'organes de stabilisation latérale du pont 2 dans la position de support de ce pont 2 et qui sont formés par au moins un vérin hydraulique ou pneumatique 38 à déplacement horizontal disposé par exemple dans la branche verticale 32 dudit élément 31.

Comme représenté notamment sur les figures 4 et 5, chaque élément 31 est pourvu de deux glissières 39 s'étendant chacune verticalement le long d'un bord latéral de la branche verticale 32. Chaque glissière 39 coopère avec une glissière 40 verticale fixée sur l'ossature 16 au niveau de chaque jambe de levage 12. Les glissières 39 et 40 sont pourvues sur leurs faces en regard d'une garniture glissante formée par exemple par une garniture en "téflon".

Enfin, la branche horizontale 33 de chaque élément 31 comporte, sur sa face supérieure, des organes élastiques 41 d'appui du pont 2 de la plateforme pétrolière 1. Ces organes élastiques 41 sont constitués par exemple par des blocs en élastomère ou par exemple par des coussins gonflables ou encore par tout autre système approprié.

Comme représenté sur la figure 2, la coque 11 est munie sur sa face supérieure, de rails 42 s'étendant dans la même direction que les portions latérales 11a de ladite coque 11 et qui permettent le glissement horizontal du pont 2 lorsque ce dernier a été préalablement placé sur ladite coque 11 entre la position de support sur les éléments 31 de la navette 30 et une position de stockage en dehors de la structure 11, comme par exemple sur le quai d'un port pour permettre le démontage du pont 2 en toute sécurité pour le personnel ou inversement c'est à dire le transfert du pont 2 du quai sur les éléments 31 de la navette 30 pour le transport de ce pont 2 jusqu'au site d'exploitation.

Enfin, la coque 11 comporte, au niveau de sa partie ouverte, une porte 43 formée par exemple de deux battants 44 déplaçables entre une position ouverte pour le positionnement de la structure 10 au-dessous du pont 2 et une position fermée au cours du transfert dudit pont 2 par la structure 10.

Le transport du pont 2 par la structure 10 entre le site d'exploitation et un quai d'un port est réalisé de la façon suivante.

Tout d'abord, et comme représenté à la figure 7A, la structure 10, avec les battants 44 en position ouverte, est amenée par flottaison au-dessous du pont 2 de la plate-forme 1 en positionnant la colonne support 3 du pont 2 dans l'espace en forme de U ménagé entre les portions latérales 11a de la coque 11.

- 5 Au cours de ce positionnement, les jambes de levage 12 sont en position escamotée de telle sorte que les sabots 13 soient disposés au-dessous de la coque 11. Les éléments 31 de la navette 30 sont appliqués contre la coque 11, comme représenté notamment à la figure 2.

- 10 Ensuite, les groupes moto-réducteurs 26 sont actionnés pour entraîner en rotation les pignons 27 qui engrènent avec les séries de dents 22 des plaques 21 de chaque jambe de levage 12 afin d'amener les sabots 13 en contact avec le fond marin 4.

- 15 Dès que les sabots 13 sont en contact du fond marin 4, la coque 11 se déplace vers le haut, le long des jambes 12, sous l'effet de l'entraînement en rotation des pignons 27 qui engrènent avec les séries de dents 22 des plaques 21 des jambes de levage 12. En se déplaçant vers le haut, la coque 11 soulève la navette 30 pour appliquer les organes élastiques 41 de chaque élément 31 contre la face inférieure du pont 2. L'entraînement des pignons 27 est arrêté et les contre-crémaillères 36 sont actionnées par les vérins 37 pour que ces
20 contre-crémaillères 36 viennent en prise avec les dents 22 adjacentes afin de verrouiller chaque élément 31 de la navette 30 sur les jambes de levage 12, ainsi que représenté à la figure 7C.

- 25 Ensuite, la colonne support 3 est séparée du pont 2 par exemple en coupant les tiges de cette colonne support et l'ensemble constitué par la coque 11, la navette 30 et le pont 2 est soulevé afin d'écarter le pont 2 de la colonne support 3 qui demeure en position verticale, comme représentée sur la figure 7C.

- 30 Après ces différentes opérations, la coque 11 est descendue en flottaison par l'entraînement en sens inverse des pignons 27 qui engrènent avec les séries de dents 22 (figure 7D) et les pignons 27 sont toujours entraînés en rotation, ce qui provoque, par réaction, du fait de l'enfoncement de la coque 11 dans l'eau, la remontée des jambes de levage 12 (figure 7E), ce qui permet de

dégager la coque 11 supportant le pont 2 par l'intermédiaire de la navette 30 du site d'exploitation sur lequel la colonne support 3 est toujours en place, comme montré à la figure 7F.

5 Ensuite, les jambes de levage 12 sont de nouveau abaissées pour amener les sabots 13 en appui sur le fond marin 4 et la coque 11 est soulevée par l'entraînement en rotation des pignons 27 pour amener cette coque 11 contre les éléments 31 de la navette 30 (figure 7G). Ces éléments 31 de la navette 30 sont déverrouillés en ramenant en position escamotée les contre-crémaillères 36 par l'intermédiaire des vérins 37 et l'ensemble comprenant la coque 11, la navette 30 et le pont 2 est abaissé afin d'amener la coque 11 en flot-
10 taison, comme illustré à la figure 7H.

Au cours des déplacements des éléments 31 de la navette 30 par rapport à la coque 11, ces éléments 31 sont guidés par les rebords 34 de la branche verticale 32 et par les glissières 39 et 40.

15 Au cours du transport, la stabilisation latérale du pont 2 est assurée par les vérins 38 de chaque élément 31 de la navette 30 qui sont en contact avec les faces latérales du pont 2.

La coque 11 supportant le pont 2 est amenée par flottaison (figure 7I) jusqu'à un quai d'un port (figure 7J) et les jambes de levage 12 sont appli-
20 quées sur le fond pour stabiliser cette coque 11. Les vérins 38 sont rétractés et une pièce de liaison 6 est placée entre la coque 11 et le quai pour assurer une continuité entre la surface de cette coque 11 et ledit quai. Ensuite, le pont 2 est déchargé sur ce quai en le faisant par exemple glisser sur les rails 42.

Le transport du pont 2 par la structure 10 entre le quai du port et
25 le site d'exploitation est réalisé en effectuant les opérations inverses qui sont mentionnées brièvement ci-dessous.

Tout d'abord, la structure de transport 10 est amenée par flottai-
son à proximité du quai et les jambes de levage 12 sont appliquées sur le fond pour stabiliser la coque 11. La liaison entre la surface de la coque 11 et le quai
30 est assurée par la pièce 6 et le pont 2 est transféré du quai sur les éléments 31 de la navette 30 en le faisant glisser sur les rails 42.

Ensuite, le pont 2 est stabilisé latéralement sur les éléments 31 de la navette 6 au moyen des vérins 38 de chaque élément 31, puis la pièce de liaison 35 est enlevée et les jambes de levage 12 sont remontées.

La structure 10 supportant le pont 2 est amenée par flottaison jusqu'à proximité du site d'exploitation et les jambes de levage 12 sont appliquées sur le fond marin de façon à soulever le pont 2 par l'intermédiaire de la coque 11 et de la navette 30.

Les éléments 31 de la navette 30 sont verrouillés sur les jambes de levage 12 par l'intermédiaire des contre-crémaillères 36 qui sont actionnées par les vérins 37 afin que ces contre-crémaillères 36 viennent en prise avec les dents 22 adjacentes et de ce fait verrouiller chaque élément 31 de la navette 30 sur les jambes de levage 12.

La coque 11 est amenée en flottaison et les jambes 12 de la structure 11 sont relevées. Le pont 2 est amené au-dessus de la colonne support 3 de la plate-forme pétrolière 1 et les jambes de levage 12 de la structure 10 sont de nouveau appliquées sur le fond marin. La coque 11 est levée pour l'amener au contact des éléments 31 de la navette 30 et ces éléments 31 sont déverrouillés, puis la coque 11, la navette 30 et le pont 2 sont descendus afin de poser ce pont 2 sur la colonne support 3.

Le pont 2 est fixé sur la colonne support 3 et la coque 11 et la navette 30 sont descendues pour amener ladite coque 11 en flottaison, puis les jambes de levage 12 relevées.

La structure 10 est ensuite retirée du site d'exploitation.

La structure selon l'invention présente l'avantage de pouvoir transporter l'ensemble du pont de la plate-forme pétrolière directement du site d'exploitation sur un site fixe où son démontage peut être effectué en toute sécurité, sans risque de pollution du milieu marin ou inversement entre un site fixe et un site d'exploitation où le pont est fixé sur sa colonne support.

De plus, les différentes étapes de transfert et de transport sont réalisées sans aucune opération de ballastage, permettant ainsi de réaliser un gain de temps important, ce qui est appréciable dans des régions où les conditions atmosphériques sont très rapidement changeantes.

Enfin, les opérations de transfert du pont entre la structure de transport et le quai ou inversement sont facilitées du fait que la coque de la structure de transport se trouve au niveau de ce quai.

REVENDICATIONS

1. Structure de transport, d'installation et de démantèlement d'un pont (2) d'une plate-forme pétrolière fixe (1) d'exploitation en mer, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- 5 - une coque (11) flottante en forme de U équipée d'au moins trois jambes de levage (12) de cette coque (11) et adaptées pour prendre appui sur le fond marin, chaque jambe de levage (12) étant associée à des moyens mécaniques (20) de déplacement, et
- 10 - une navette (30) déplaçable le long des jambes de levage (12) par la coque (11) et destinée à être appliquée sur la face inférieure du pont (2) dans une position de support dudit pont, ladite navette (30) étant munie de moyens (36, 37) de verrouillage sur les jambes de levage (12).

2. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens mécaniques (20) de déplacement comprennent, d'une part, deux plaques opposées (21), portées par la jambe de levage (12) correspondante et

15 comportant chacune sur chaque face latérale une série de dents (22) et, d'autre part, au moins deux ensembles (25) opposés, portés par la coque (11) et formés chacun par un pignon (27) entraîné en rotation et coopérant avec l'une des séries de dents (22).

20 3. Structure selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la navette (30) est formée d'au moins trois éléments indépendants (31), associés chacun à une jambe de levage (12) par des moyens (34) de guidage et comportant des organes (38) de stabilisation latérale du pont (2) dans la position de support de ce pont.

25 4. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque élément (31) de la navette (30) comprend une branche verticale (32) de positionnement sur la coque (11) et comportant les moyens (34) de guidage et les moyens (36, 37) de verrouillage et une branche horizontale (33) de support du pont (2).

30 5. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de guidage sont formés par deux rebords

(24) opposés, déterminant chacun avec la branche verticale (32) un logement (35) pour une plaque (21) de la jambe de levage (12) correspondante.

5 6. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de verrouillage comprennent au moins une contre-crémaillère (36) déplaçable par au moins un organe d'actionnement (37) entre une position escamotée et une position de blocage en prise sur l'une des séries de dents (22) de la jambe de levage (12) correspondante.

10 7. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les organes de stabilisation comprennent, pour chaque élément (31) de la navette (30), au moins un vérin (38) hydraulique ou pneumatique à déplacement horizontal.

15 8. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque élément (21) de la navette (30) comporte au moins une glissière (39) montée sur la branche verticale (32) et destinée à coopérer avec une glissière (40) montée sur la coque (11).

9. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la branche horizontale (33) de chaque élément (31) de la navette (30) comporte, sur sa face supérieure, des organes élastiques (41) d'appui du pont (2).

20 10. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la coque (11) comporte des rails (42) de glissement horizontal du pont (2) entre la position de support sur les éléments (31) de la navette (30) et une position de stockage en dehors desdits éléments (31) de la navette.

25 11. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la coque (11) comporte, au niveau de sa partie ouverte, une porte (43, 44) déplaçable entre une position ouverte pour le positionnement de la structure au-dessous du pont (2) et une position fermée au cours du transport dudit pont (2).

30 12. Procédé de démantèlement et de transport d'un pont (2) d'une plate-forme pétrolière fixe (1) d'un site d'exploitation jusqu'à un quai de démontage du pont (2), caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

- à disposer au-dessous du pont (2) une structure de transport (10) comportant une coque (11) flottante en forme de U équipée d'au moins trois jambes de levage (12) de cette coque (11) et d'une navette (30) déplaçable le long de ces jambes de levage (12) par ladite coque (11),
- 5 - à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond marin,
- à lever la coque (11) et la navette (30) pour amener ladite navette (30) au contact du pont (2),
- à séparer le pont (2) de sa colonne support (3),
- à soulever le pont (2) par l'intermédiaire de la coque (11) et de la
- 10 navette (30),
- à verrouiller la navette (30) sur les jambes de levage (12) de la structure (10) et à stabiliser latéralement le pont (2) sur la navette (30),
- à abaisser la coque (11) pour l'amener en flottaison,
- à poursuivre la descente de la coque (11) pour provoquer par
- 15 réaction la remontée des jambes de levage (12) de la structure (10),
- à déplacer la structure (10) supportant le pont (2) pour dégager ledit pont (2) de la colonne support (3),
- à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond marin et à lever la coque (11) pour l'amener au contact de la navette (30),
- 20 - à déverrouiller la navette (30) des jambes de levage (12) de la structure (10),
- à abaisser la coque (11) supportant la navette (30) et le pont (2) pour l'amener en flottaison,
- à relever les jambes de levage (12) de la structure (10),
- 25 - à amener par flottaison la structure (10) supportant le pont (2) jusqu'au quai de démontage,
- à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond pour stabiliser la coque (11),
- à libérer le pont (2) de la structure (10),
- 30 - à assurer la liaison entre la surface de la coque (11) et le quai, et
- à décharger sur le quai le pont (2).

13. Procédé de transport et d'installation d'un pont (2) d'une plate-forme pétrolière fixe (1) d'un quai jusqu' à un site d'exploitation, caractérisé en ce qu'il consiste en les étapes suivantes :

- 5 - à amener par flottaison à proximité du quai une structure de transport (10) comportant une coque (11) flottante en forme de U équipée d'au moins trois jambes de levage (12) de cette coque (11) et d'une navette (30) déplaçable le long de ces jambes de levage (12) par ladite coque (11),
- 10 - à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond pour stabiliser la coque (11),
- 10 - à assurer la liaison entre la surface de la coque (11) et le quai,
- à transférer le pont (2) du quai sur la navette (30) de la structure (10) et à stabiliser latéralement le pont (2) sur cette navette (30),
- à remonter les jambes de levage (12),
- 15 - à amener par flottaison la structure (10) jusqu'à proximité du site d'exploitation,
- à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond marin,
- à soulever le pont (2) par l'intermédiaire de la coque (11) et la navette (30),
- à verrouiller la navette (30) sur les jambes de levage (12) de la
- 20 structure (10) et à descendre la coque (11) pour l'amener en flottaison,
- à relever les jambes de levage (12) de la structure (10),
- à amener le pont (2) au-dessus d'une colonne support (3) de la plate-forme pétrolière (1) et à appliquer les jambes de levage (12) sur le fond marin,
- 25 - à lever la coque (11) pour l'amener au contact de la navette (30) et à déverrouiller ladite navette (30),
- à descendre la coque (11), la navette (30) et le pont (2) pour poser ce pont (2) sur la colonne support (3),
- à fixer le pont (2) sur la colonne support (3),
- 30 - à descendre la coque (11) et la navette (30) pour amener ladite coque (11) en flottaison,
- à relever les jambes de levage (12) de la structure (10), et

- à retirer la structure (10) du site d'exploitation.

1/9

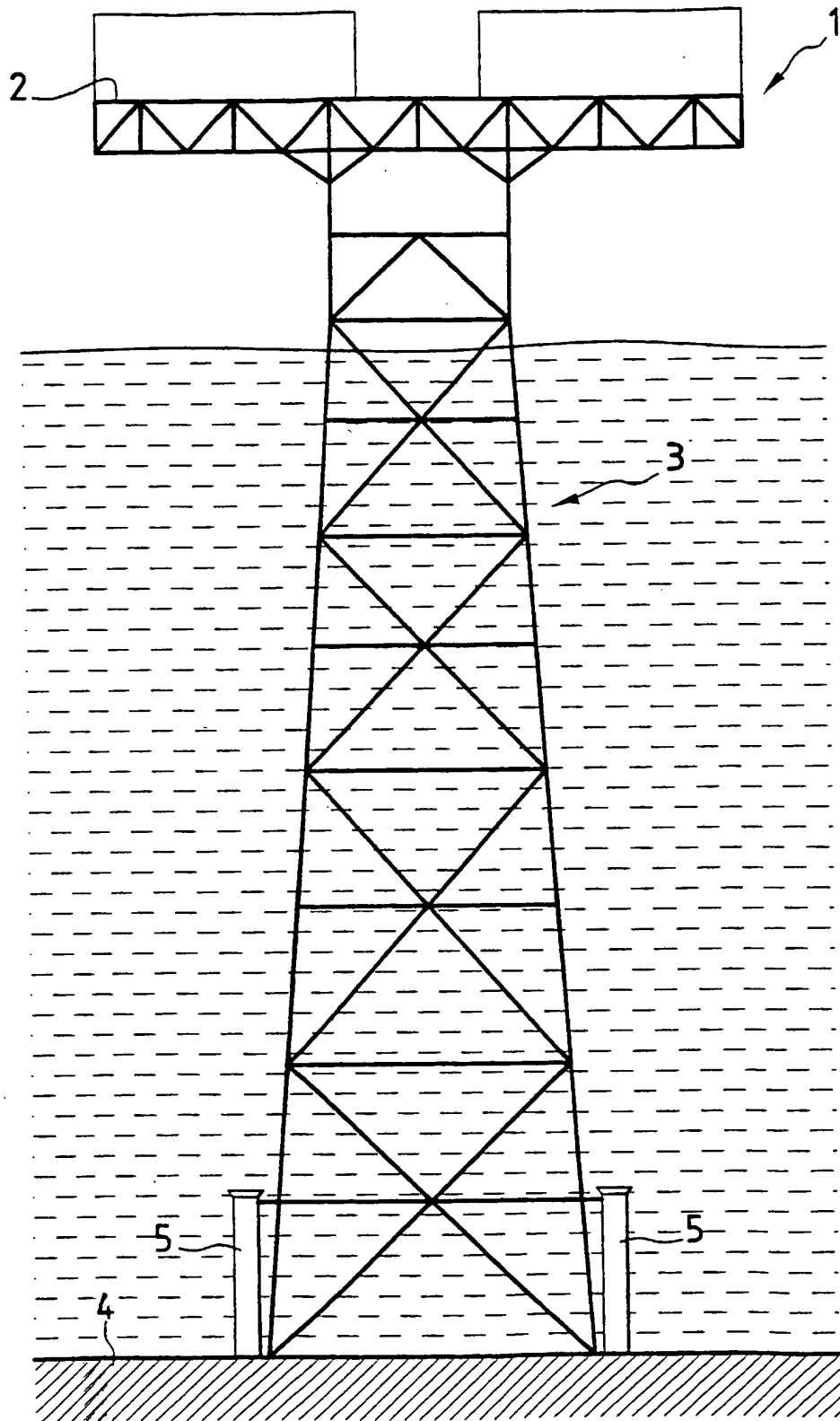
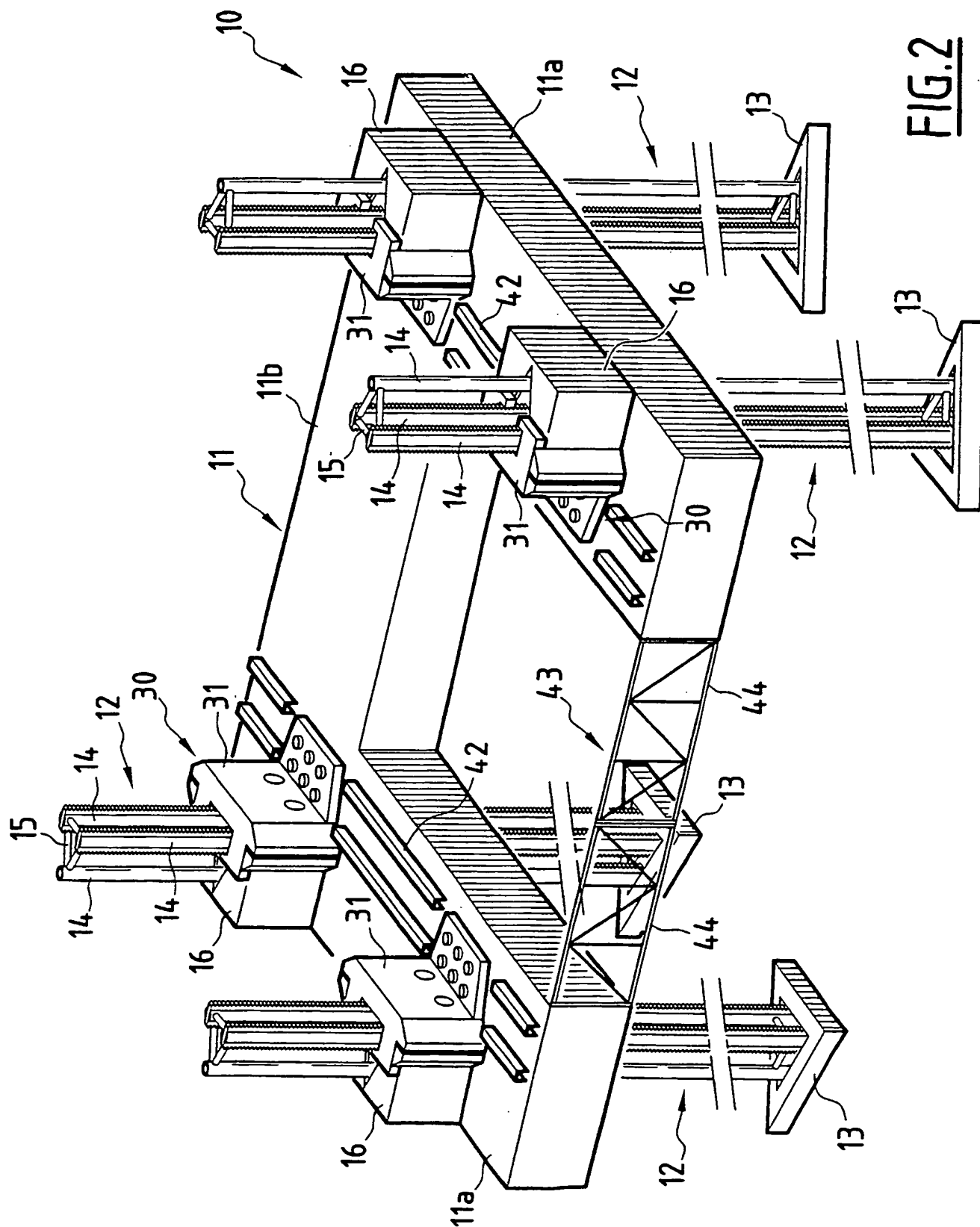
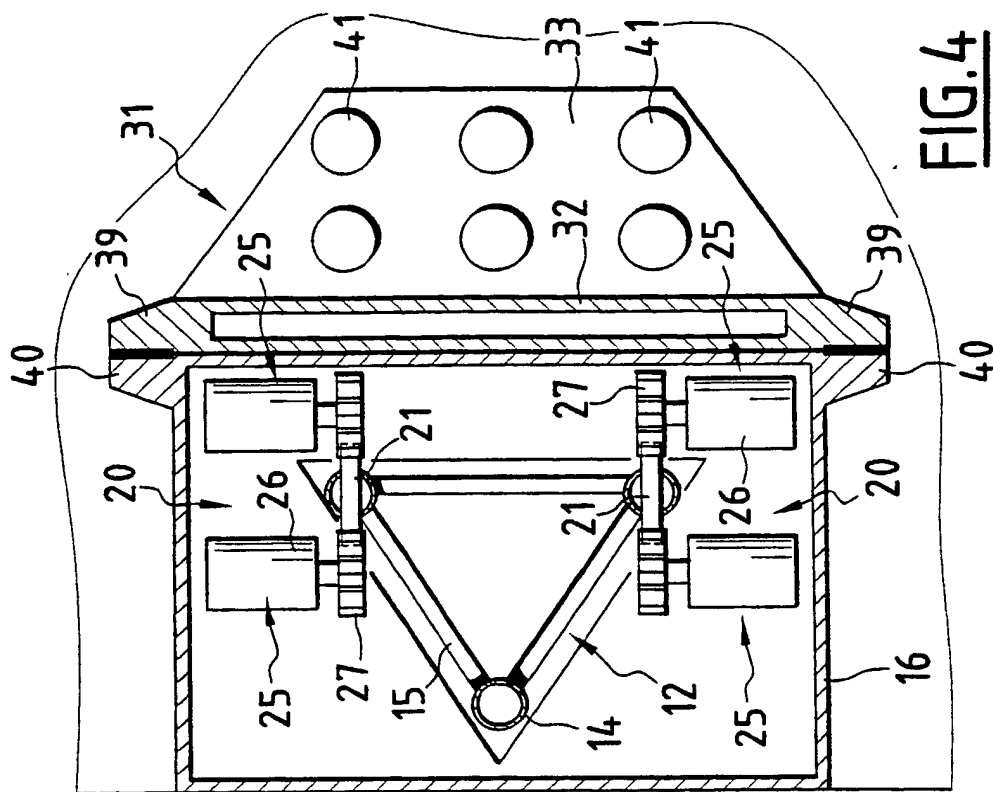
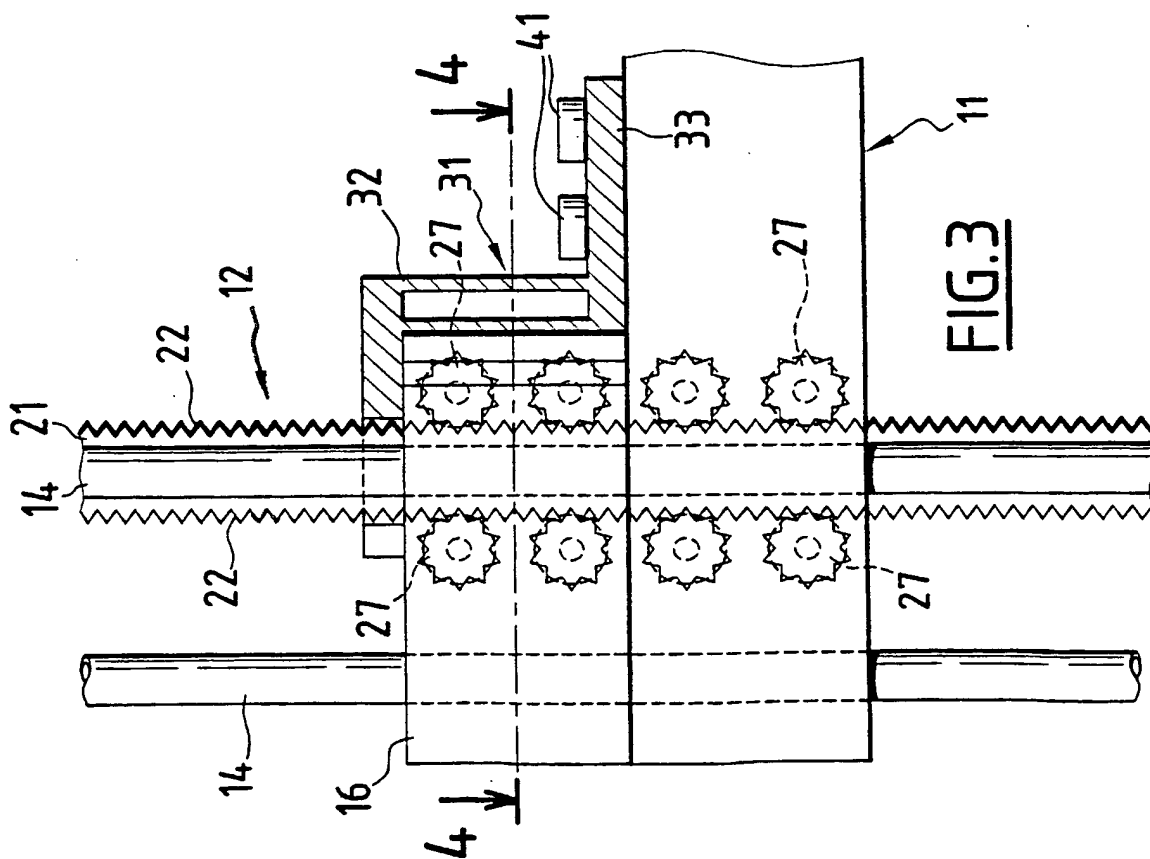


FIG.1

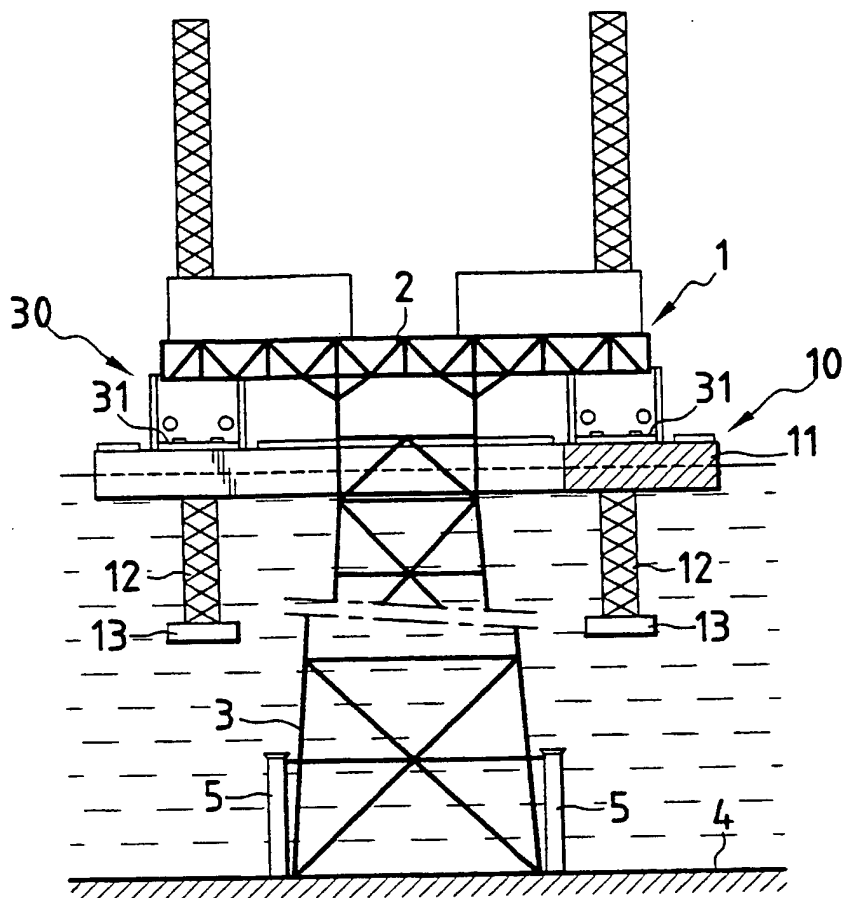
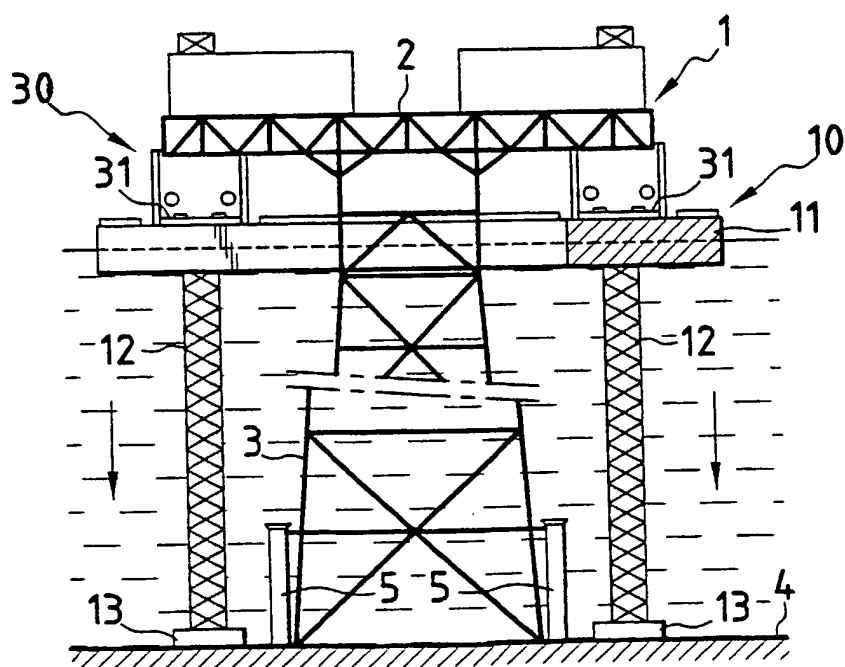
2/9



3/9



5/9

FIG. 7AFIG. 7B

6/9

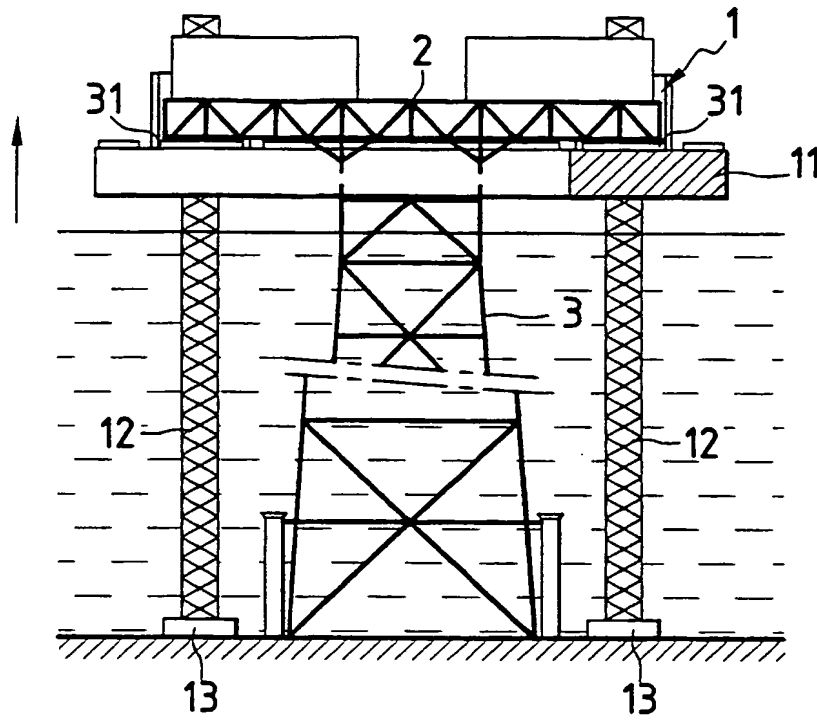


FIG. 7C

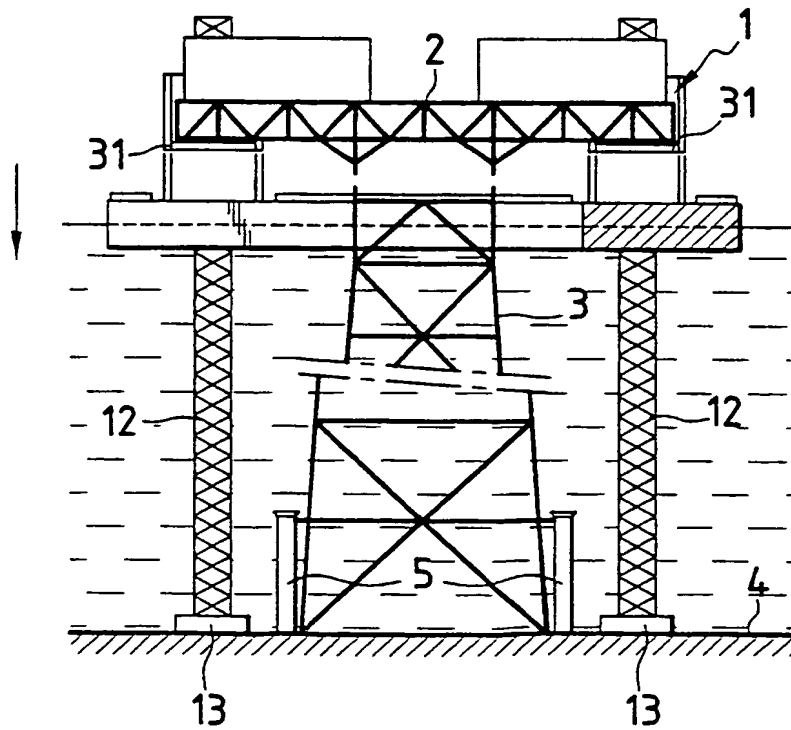
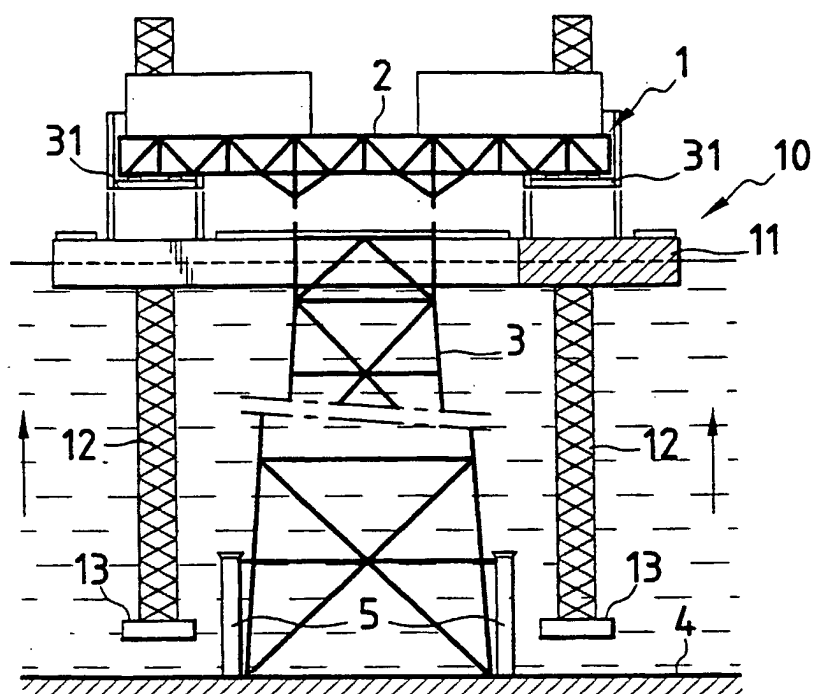
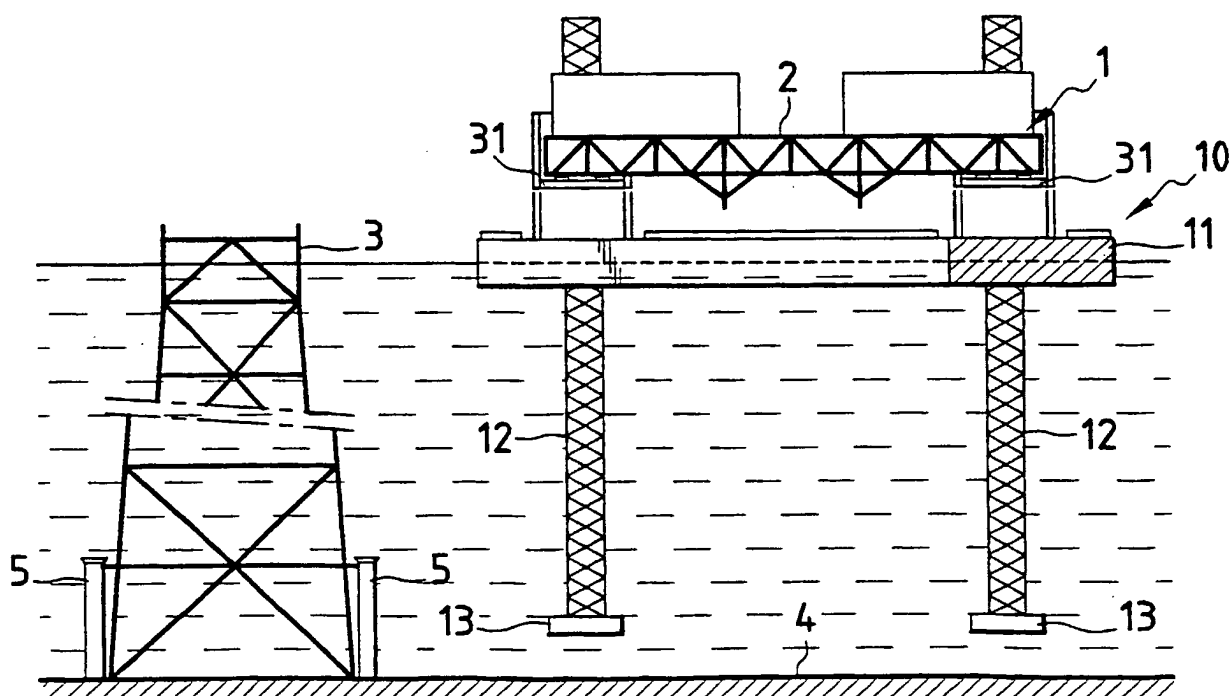
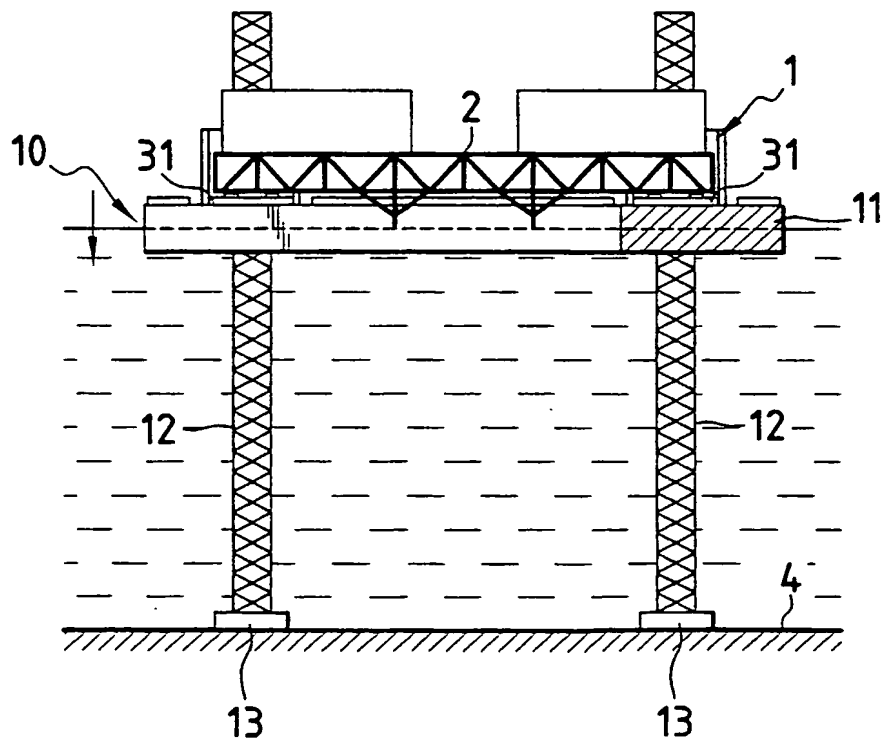
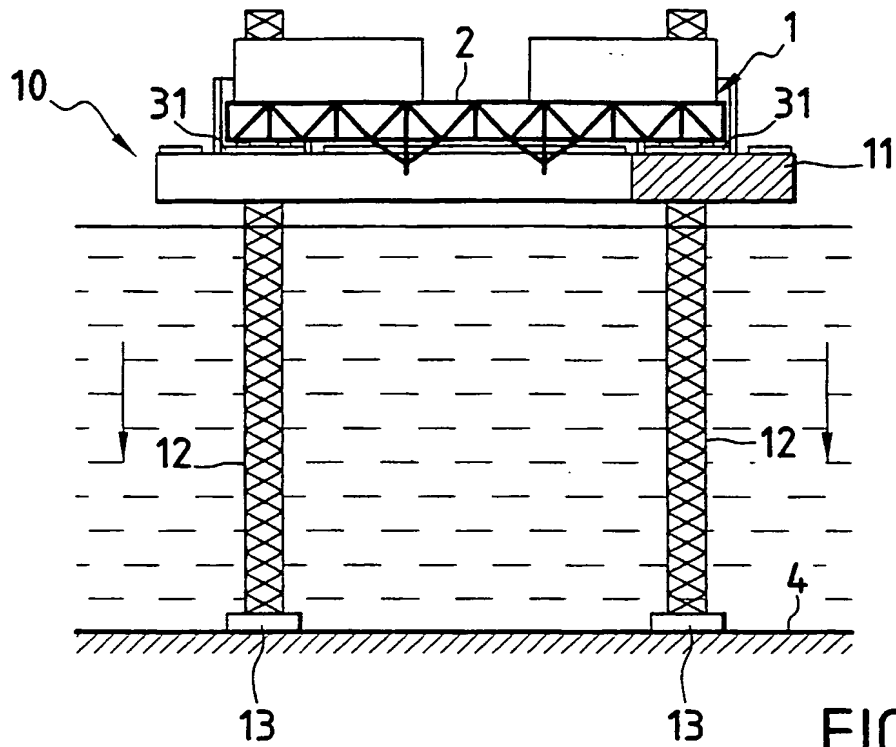


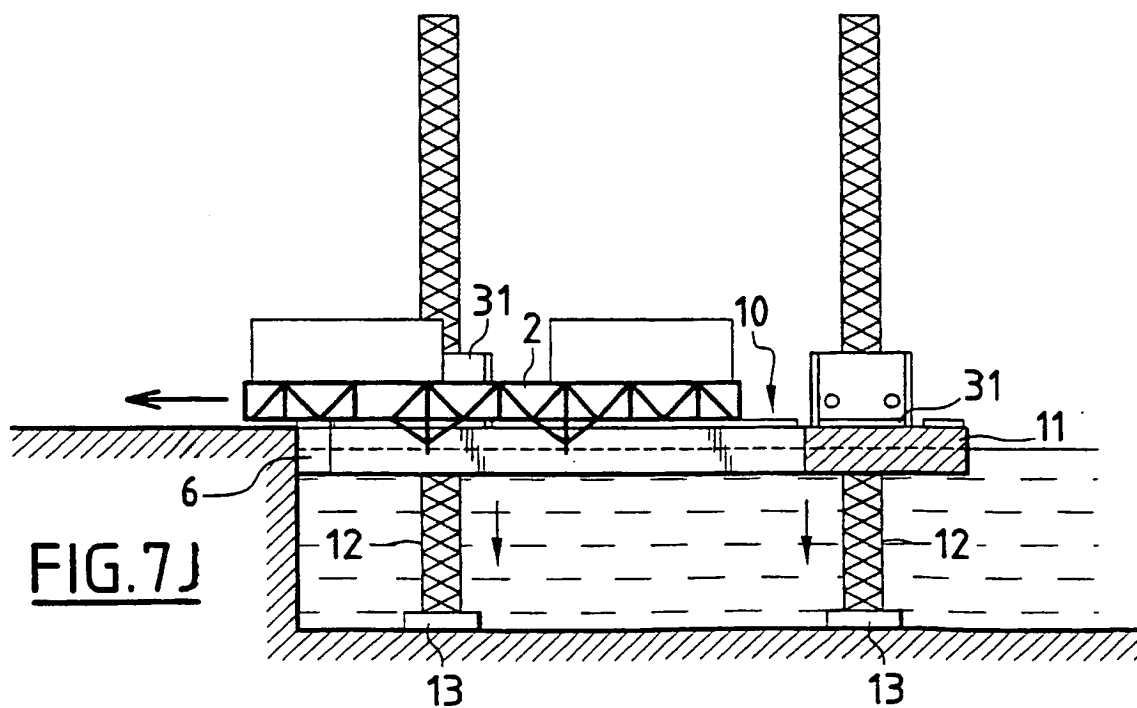
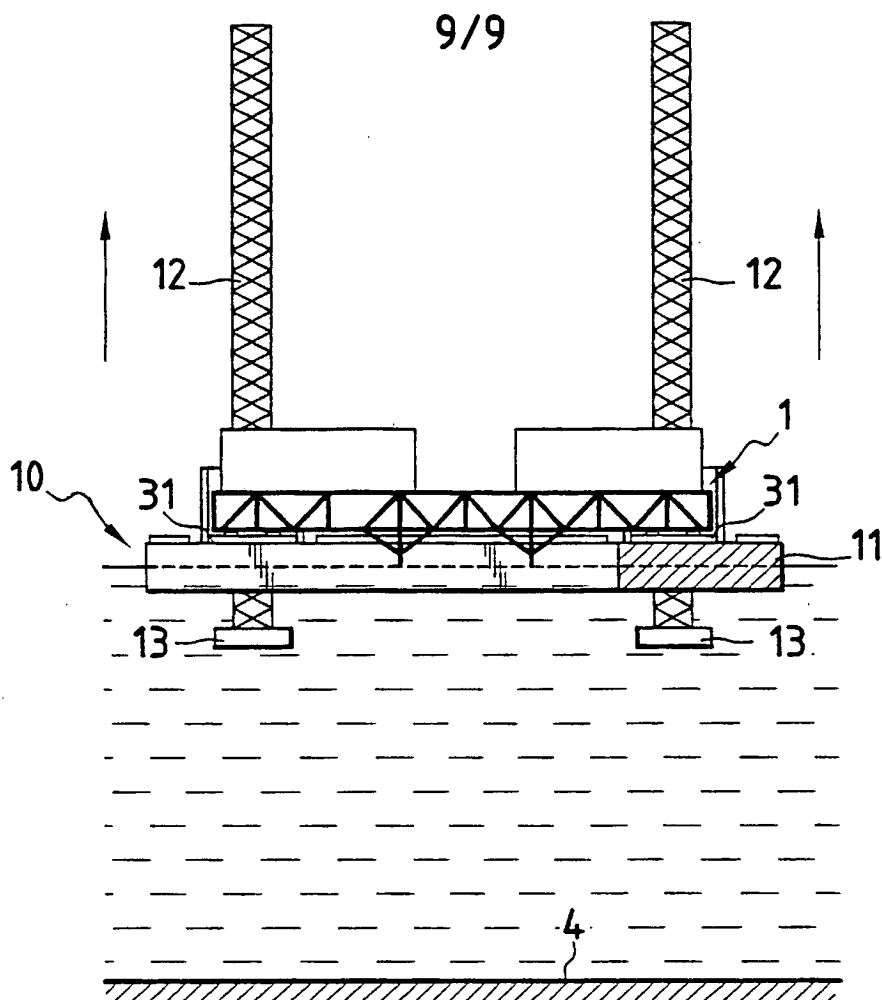
FIG. 7D

7/9

FIG. 7EFIG. 7F

8/9





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/00723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B63B9/06 B63C3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B63B B63C E02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | US 3 967 457 A (LOVIE PETER M) 6 July 1976 (1976-07-06) column 4, line 51 -column 5, line 57; figures 1-4 --- | 1,2,12 |
| A | US 5 855 455 A (WILLIFORD FRANK B ET AL) 5 January 1999 (1999-01-05) column 6, line 11 - line 42; figures 4A-9 ----- | 1,12 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 2003

Date of mailing of the international search report

04/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

DE SENA HERNAND... A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern application No

PCT/FR 03/00723

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|--------------------------|
| US 3967457 | A | 06-07-1976 | NONE | |
| US 5855455 | A | 05-01-1999 | AU WO | 8480598 A 9902785 A1 |
| | | | | 08-02-1999 21-01-1999 |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/00723

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B63B9/06 B63C3/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B63B B63C E02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| A | US 3 967 457 A (LOVIE PETER M) 6 juillet 1976 (1976-07-06) colonne 4, ligne 51 - colonne 5, ligne 57; figures 1-4 | 1, 2, 12 |
| A | US 5 855 455 A (WILLIFORD FRANK B ET AL) 5 janvier 1999 (1999-01-05) colonne 6, ligne 11 - ligne 42; figures 4A-9 | 1, 12 |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

*** Catégories spéciales de documents cités:**

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *G* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 juin 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/07/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

DE SENA HERNAND..., A

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|--------------------------|
| US 3967457 | A | 06-07-1976 | AUCUN | |
| US 5855455 | A | 05-01-1999 | AU WO | 8480598 A 9902785 A1 |
| | | | | 08-02-1999 21-01-1999 |